

#2

J1036 U.S. PTO  
09/940623  
08/29/01

Docket No.: 44239-083

PATENT

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Daisaku HORIE

Serial No.: Group Art Unit:

Filed: August 29, 2001 Examiner:

For: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD, AND  
 COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM RECORDING IMAGE  
 PROCESSING PROGRAM FOR PROCESSING IMAGE OBTAINED BY PICKING UP  
 OR READING ORIGINAL

**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
 Washington, DC 20231

Sir:

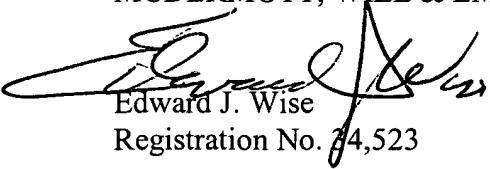
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

Japanese Patent Application No. 2000-260961,  
 Filed August 30, 2000

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

  
 Edward J. Wise  
 Registration No. 34,523

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
 Washington, DC 20005-3096  
 (202) 756-8000 EJW:ykg  
**Date: August 29, 2001**  
 Facsimile: (202) 756-8087

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

44239-038  
AUGUST 29, 2001  
HORIE  
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 8月30日

J1036 U.S. PTO  
09/940623  
08/29/01

出願番号  
Application Number:

特願2000-260961

出願人  
Applicant(s):

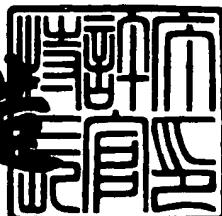
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3039200

【書類名】 特許願  
【整理番号】 1001153  
【提出日】 平成12年 8月30日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04N 1/409  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内  
【氏名】 保理江 大作  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006079  
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル  
【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100064746  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 深見 久郎  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100085132  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 森田 俊雄  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100096792  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 森下 八郎  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 008693  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を受信する受信手段と、

前記受信された画像の明度成分を用いてエッジを検出するエッジ検出手段と、前記検出されたエッジのうちから特定のエッジを選択する選択手段と、前記選択された特定のエッジの明度成分を補正する補正手段とを備えた、画像処理装置。

【請求項2】 前記画像に含まれる原稿を抽出する手段をさらに備え、前記選択手段は、前記抽出された原稿の第1の端から第2の端まで連続するエッジを選択する、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記受信された画像を、明度成分を含む明度画像と色差成分を含む色差画像とに変換する変換手段をさらに含み、

前記エッジ検出手段は、前記変換された明度画像からエッジを検出し、前記選択手段は、前記明度画像から検出されるエッジであって、前記色差画像からは検出されないエッジを特定のエッジに選択する、請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記エッジ検出手段により検出されたエッジにより分割される2つの領域の属性を検出手段をさらに備え、

前記選択手段は、前記検出された属性が前記2つの領域で異なる場合には、前記検出されたエッジを特定のエッジに選択しない、請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記受信された画像の下地輝度値を求める下地輝度値算出手段をさらに備え、

前記選択手段は、前記検出されたエッジから相反する方向に所定の距離だけ離れた2つの領域における下地輝度値の差が所定の値より大きい場合に、前記検出されたエッジを特定のエッジに選択しない、請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項6】 原稿を撮像した画像を受信するステップと、  
前記受信された画像の明度成分を用いてエッジを検出するステップと、  
前記検出されたエッジのうちから特定のエッジを選択するステップと、  
前記選択された特定のエッジの明度成分を補正するステップとをコンピュータ  
に実行させるための画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録  
媒体。

【請求項7】 前記選択ステップは、前記画像に含まれる原稿の第1の端か  
ら第2の端までの連続するエッジを選択する、請求項6に記載の画像処理プログ  
ラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項8】 前記受信された画像を、明度成分を含む明度画像と色差成分  
を含む色差画像とに変換するステップをさらに含み、  
前記エッジ検出ステップは、前記変換された明度画像からエッジを検出し、  
前記選択ステップは、前記明度画像から検出されるエッジであって、前記色差  
画像からは検出されないエッジを特定のエッジに選択する、請求項6または7に  
記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項9】 前記エッジ検出手段により検出されたエッジにより分割され  
る2つの領域の属性を検出する属性検出ステップをさらに備え、  
前記選択ステップは、前記検出された属性が前記2つの領域で異なる場合には  
、前記検出されたエッジを特定のエッジに選択しない、請求項6または7に記載  
の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項10】 前記受信された画像の下地輝度値を求める下地輝度値算出  
ステップをさらに含み、  
前記選択ステップは、前記検出されたエッジから相反する方向に所定の距離だ  
け離れた2つの領域における下地輝度値の差が所定の値より大きい場合に、前記  
検出されたエッジを特定のエッジに選択しない、請求項6または7に記載の画像  
処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項11】 原稿を撮像した画像を受信するステップと、  
前記受信された画像の明度成分を用いてエッジを検出するステップと、  
前記検出されたエッジのうちから特定のエッジを選択するステップと、

前記選択された特定のエッジの明度成分を補正するステップとを含む、画像処理方法。

【請求項12】 前記選択ステップは、前記画像に含まれる原稿の第1の端から第2の端までの連続するエッジを選択する、請求項11に記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関し、特に、原稿を撮像または読取して得られる画像を処理する画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、紙などに画像が形成された原稿をデジタルデータに変換する際に、デジタルカメラ等の非接触型の撮影装置や、イメージスキャナなどの接触型の入力装置が用いられている。紙の原稿は、畳まれたりして折り目がつくことがある。折り目のついた原稿をデジタルカメラで撮影したり、イメージスキャナで読取ったりする場合、原稿の折り目の部分で平坦でなくなるため、原稿の折り目の部分と他の部分とで反射する光の量が異なる。このため、撮影により得られる画像は、原稿の折り目の部分で他の部分と輝度値が異なり、折り目の部分でノイズが表れた画像となる。同様に、イメージスキャナで折り目の付いた原稿を読取る場合にも、折り目の部分でノイズが表れた画像となる。

【0003】

図13は、デジタルカメラで撮影の対象となる原稿を示す図である。原稿200には、写真が表わされた領域201と、文字が表わされた領域203とを含む。そして、原稿は直線205で折り目がついている。

【0004】

図14は、図13に示した原稿をデジタルカメラで撮像して得られる画像を模

式的に示す図である。図14を参照して、撮像して得られる画像250には、原稿200が表わされる領域260を含む。領域260には、原稿200の写真領域201に対応する領域261と、文字領域203に対応する領域263と、原稿200の折り目205の部分に対応した陰265とが含まれる。陰265は、原稿200の折り目205の部分で、原稿200が平坦でなくなるため他の部分と反射する光の量が異なることにより生じるものである。

#### 【0005】

撮像して得られた画像205を2値化した場合、陰265の明度が他の部分に比べて低いために、原稿200上には本来存在しないエッジが現われてしまう。このため、2値化処理後に行なわれる文字認識処理等の精度が低下することになる。また、画像250から、写真等の表わされた矩形領域を抽出する処理を行なった場合でも、抽出精度が低下してしまう。図15は、図14に示す画像に対して写真領域の抽出処理を行なった場合に抽出される写真領域を示す図である。図15を参照して、陰265の部分が写真属性の領域と判断され、矩形領域267が誤って写真領域として抽出されてしまっている。

#### 【0006】

また、2値化処理の他にも、限定された少数の色で印刷されたグラフィック原稿を撮像して得られた画像をインデックスカラー化して圧縮する場合、画像内の原稿の折り目に対応する部分で色数が極めて増加してしまうために、圧縮率が低下してしまう。

#### 【0007】

原稿の折り目が原因で、原稿を撮像して得られる画像に生じる陰を補正する技術として、シェーディング補正を行なう画像読取装置が特開平1-165264号公報に記載されている。この画像読取装置では、予め白色板を撮像して得られたシェーディング情報をもとに、画素値を補正する方法が記載されている。

#### 【0008】

また、特開平2-230870号公報には、原稿を撮像して得られる画像から、原稿の下地輝度値を検出し、検出した下地輝度値をもとに下地の除去を行なう画像読取装置が記載されている。

【0009】

さらに、別途センサを設けて原稿の高さ情報を検知し、検知した原稿の高さから照度むらを推定してシェーディングを補正する方法がある。センサには、スポット光やスリット光の照射結果を用いて求めた高さ情報を用いたものもある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平1-165264号公報に記載の画像読取装置は、白色板が用いられるけれども、白色板は原稿の折り目と同じ位置に折り目を有しないので、白色板によって得られるシェーディング情報だけでは、原稿の折り目を補正することはできないといった問題がある。

【0011】

また、特開平2-230870号公報に記載の画像読取装置では、下地領域がほとんど存在しない画像では、補正することができないという問題がある。

【0012】

さらに、別センサを用いて高さ情報を用いる方法では、折り目のような局所的な高さ変化を検出するためには、原稿の多くの位置の高さ情報を得なければならぬため、高さ情報の数が多くなり、処理速度が遅くなるといった問題がある。また、微小な高さ変化を検出するためには、高価なセンサが必要となったり、装置が大型になってしまったりするという問題がある。さらに、室内光や太陽光の位置、方向、強度等の照明条件についても詳細な情報が必要となるといった問題がある。

【0013】

この発明は上述の問題点を解決するためになされたもので、この発明の目的の1つは、画像中の明度成分に現れるノイズを除去することが可能な画像処理装置および画像処理方法を提供することである。

【0014】

この発明の他の目的は、画像から原稿の折り目により生じたノイズを除去することが可能な画像処理装置および画像処理方法を提供することである。

【0015】

この発明のさらに他の目的は、画像中の明度成分に現れるノイズを除去することが可能な画像処理をコンピュータに実行させる画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することである。

【0016】

この発明の他の目的は、画像から原稿の折り目により生じたノイズを除去することが可能な画像処理をコンピュータに実行させる画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するためにこの発明のある局面によれば、画像処理装置は、画像を受信する受信手段と、受信された画像の明度成分を用いてエッジを検出するエッジ検出手段と、検出されたエッジのうちから特定のエッジを選択する選択手段と、選択された特定のエッジの明度成分を補正する補正手段とを備える。

【0018】

この発明に従えば、受信された画像の明度成分を用いてエッジが検出され、検出されたエッジのうちから特定のエッジが選択され、選択された特定のエッジの明度成分が補正される。このため、明度成分に現れるノイズを除去することができる画像処理装置を提供することができる。

【0019】

好ましくは、画像処理装置は、画像に含まれる原稿を抽出する手段をさらに備え、選択手段は、抽出された原稿の第1の端から第2の端まで連続するエッジを選択する。

【0020】

この発明に従えば、抽出された原稿の第1の端から第2の端まで連続するエッジが選択される。原稿に折り目が存在する場合には、撮像時に折り目が影のノイズとして画像に現れる。また、原稿の折り目は、端から端にわたって連続する場合が多い。このため、画像に含まれる原稿の第1の端から第2の端までの連続するエッジを選択することにより、画像から原稿の折り目により生じたノイズを選択することができる。その結果、画像から原稿の折り目により生じたノイズを除

去することができる画像処理装置を提供することができる。

【0021】

好ましくは、画像処理装置は、受信された画像を、明度成分を含む明度画像と色差成分を含む色差画像とに変換する変換手段をさらに含み、エッジ検出手段は、変換された明度画像からエッジを検出し、選択手段は、明度画像から検出されるエッジであって、色差画像からは検出されないエッジを特定のエッジに選択する。

【0022】

この発明に従えば、変換された明度画像を用いてエッジが検出され、明度画像から検出されるエッジであって、色差画像からは検出されないエッジが特定のエッジに選択される。このため、明度成分にのみ現れるエッジをノイズとして選択することができる。

【0023】

好ましくは、画像処理装置は、エッジ検出手段により検出されたエッジにより分割される2つの領域の属性を検出する属性検出手段をさらに備え、選択手段は、検出された属性が2つの領域で異なる場合には、検出されたエッジを特定のエッジに選択しない。

【0024】

この発明に従えば、検出されたエッジにより分割される2つの領域の属性が検出され、検出された属性が2つの領域で異なる場合には、検出されたエッジが特定のエッジに選択されない。このため、2つの領域で属性が異なる場合のエッジは、属性が異なる2つの領域の境界線である可能性が高い。その結果、属性が異なる2つの領域の境界線をノイズとして誤って選択するのを防止することができる。

【0025】

好ましくは、画像処理装置は、受信された画像の下地輝度値を求める下地輝度値算出手段をさらに備え、選択手段は、検出されたエッジから相反する方向に所定の距離だけ離れた2つの領域における下地輝度値の差が所定の値より大きい場合に、検出されたエッジを特定のエッジに選択しない。

【0026】

この発明に従えば、受信された画像の下地輝度値が求められ、検出されたエッジから相反する方向に所定の距離だけ離れた2つの領域における下地輝度値の差が所定の値より大きい場合に、検出されたエッジが特定のエッジに選択されない。2つの領域で下地輝度値の差が大きい場合のエッジは、下地輝度値の異なる2つの領域の境界線である可能性が高い。このため、下地輝度値の異なる2つの領域の境界線をノイズとして誤って選択するのを防止することができる。

【0027】

この発明の他の局面に従うと、画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体は、原稿を撮像した画像を受信するステップと、受信された画像の明度成分を用いてエッジを検出するステップと、検出されたエッジのうちから特定のエッジを選択するステップと、選択された特定のエッジの明度成分を補正するステップとをコンピュータに実行させるための画像処理プログラムを記録する。

【0028】

この発明に従えば、受信された画像の明度成分を用いてエッジが検出され、検出されたエッジのうちから特定のエッジが選択され、選択された特定のエッジの明度成分が補正される。このため、明度成分に現れるノイズを除去することができる画像処理をコンピュータに実行させる画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することができる。

【0029】

好ましくは、画像処理プログラムの選択ステップは、画像に含まれる原稿の第1の端から第2の端までの連続するエッジを選択する。

【0030】

この発明に従えば、抽出された原稿の第1の端から第2の端まで連続するエッジが選択される。このため、画像から原稿の折り目により生じたノイズを除去することができる画像処理をコンピュータに実行させる画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することができる。

【0031】

好ましくは、画像処理プログラムは、受信された画像を、明度成分を含む明度画像と色差成分を含む色差画像とに変換するステップをさらに含み、エッジ検出ステップは、変換された明度画像からエッジを検出し、選択ステップは、明度画像から検出されるエッジであって、色差画像からは検出されないエッジを特定のエッジに選択する。

#### 【0032】

この発明に従えば、変換された明度画像を用いてエッジが検出され、明度画像から検出されるエッジであって、色差画像からは検出されないエッジが特定のエッジに選択される。このため、明度成分にのみ現れるエッジをノイズとして選択することができる。

#### 【0033】

好ましくは、画像処理プログラムは、エッジ検出手段により検出されたエッジにより分割される2つの領域の属性を検出する属性検出ステップをさらに備え、選択ステップは、検出された属性が2つの領域で異なる場合には、検出されたエッジを特定のエッジに選択しない。

#### 【0034】

この発明に従えば、検出されたエッジにより分割される2つの領域の属性が検出され、検出された属性が2つの領域で異なる場合には、検出されたエッジが特定のエッジに選択されない。このため、属性が異なる2つの領域の境界線をノイズとして誤って選択するのを防止することができる。

#### 【0035】

好ましくは、画像処理プログラムは、受信された画像の下地輝度値を求める下地輝度値算出ステップをさらに含み、選択ステップは、検出されたエッジから相反する方向に所定の距離だけ離れた2つの領域における下地輝度値の差が所定の値より大きい場合に、検出されたエッジを特定のエッジに選択しない。

#### 【0036】

この発明に従えば、受信された画像の下地輝度値が求められ、検出されたエッジから相反する方向に所定の距離だけ離れた2つの領域における下地輝度値の差が所定の値より大きい場合に、検出されたエッジが特定のエッジに選択されない

。このため、下地輝度値の異なる2つの領域の境界線をノイズとして誤って選択するのを防止することができる。

【0037】

この発明のさらに他の局面によれば、画像処理方法は、原稿を撮像した画像を受信するステップと、受信された画像の明度成分を用いてエッジを検出するステップと、検出されたエッジのうちから特定のエッジを選択するステップと、選択された特定のエッジの明度成分を補正するステップとを含む。

【0038】

この発明に従えば、受信された画像の明度成分を用いてエッジが検出され、検出されたエッジのうちから特定のエッジが選択され、選択された特定のエッジの明度成分が補正される。このため、明度成分に現れるノイズを除去することができる画像処理方法を提供することができる。

【0039】

好ましくは、画像処理方法の選択ステップは、画像に含まれる原稿の第1の端から第2の端までの連続するエッジを選択する。

【0040】

この発明に従えば、抽出された原稿の第1の端から第2の端まで連続するエッジが選択される。このため、画像から原稿の折り目により生じたノイズを除去することが可能な画像処理方法を提供することができる。

【0041】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態における画像処理装置について、デジタルカメラを例に説明する。なお、図中同一符号は同一または相当する部材を示し、説明は繰返さない。

【0042】

図1は、本発明の実施の形態の1つにおけるデジタルカメラ1が原稿2を撮像している状態を示す図である。図2は、本実施の形態におけるデジタルカメラ1の前方からの斜視図である。図を参照して、デジタルカメラ1は、撮影ボタン3と、撮影レンズ部4と、カード挿入口5とを備える。

## 【0043】

デジタルカメラ1による撮影結果は、デジタルカメラ1の内部に存在する図示しないハードディスクカードで電子データとして記憶される。ここで、ハードディスクカードは画像データの記録媒体であり、たとえばPCMCIA (personal computer memory and interface association) に準拠したハードディスクカードのようなものを用いてもよいし、これに代えてメモリカードなどを用いてもよい。また、ミニディスク (MD) やデジタルビデオディスク (DVD) などを記録媒体に用いてもよい。さらに、カードを記録媒体としなくても、たとえばSCI (small computer system interface) ケーブルなどでデジタルカメラ1をプリンタなどに直接接続するようにしてもよい。

## 【0044】

本実施の形態におけるデジタルカメラ1では、会議などで配布された資料、カタログ、雑誌、研究記録などの紙原稿を電子データに取込む場合の画質を向上させることができる。

## 【0045】

図3は、本実施の形態におけるデジタルカメラ1の回路構成を示すブロック図である。図3を参照して、デジタルカメラ1では、デジタルカメラ1の全体を制御する中央演算装置（以下「CPU」という）100と、撮像を行なう電荷結合素子（以下「CCD」という）104と、撮像された内容を表示する表示部106と、CCD104からの画像を一時記憶するためのランダムアクセスメモリ（以下「RAM」という）108と、撮像された画像を所定の色空間に変換する色空間変換部110と、変換された画像に対し所定の前処理を行なう前処理部112と、前処理部112で前処理が行なわれた画像から原稿の折り目に相当する部分を検出する折り目検出部114と、検出された折り目を除去するための折り目消去部116と、折り目が除去された画像を出力するための出力部118と、画像を記録するためのカードメモリ部120と、CPU100で実行するためのプログラムを記憶するためのリードオンリメモリ（以下「ROM」という）102とを備える。

## 【0046】

なお、デジタルカメラ1のCPU100に、外部記憶装置122を接続し、CD-ROM124や光磁気ディスク、デジタルビデオディスク、フロッピィディスク等からデジタルカメラ1を制御するためのプログラムを読取るようにしてよい。この場合、後述する折り目補正処理をCPU100で実行するためのプログラムが、CD-ROM124などの記録媒体に記録され、外部記憶装置122でそのプログラムを読取ることにより、CPU100で実行可能となる。CPU100で折り目補正プログラムを実行することにより、折り目補正処理を行なう場合には、色空間変換部110、前処理部112、折り目検出部114、折り目消去部116は不要となる。

#### 【0047】

また、以下に述べる折り目補正処理は、デジタルカメラ1の内部で行なってよいし、デジタルカメラ1に接続された別のカメラや、パーソナルコンピュータ等の端末などにデータを転送して、そこで行なってよい。

#### 【0048】

次に、図3に示されるブロック図を用いて、実際の撮影の様子を説明する。図3において、太い矢印は画像の流れを示し、細い矢印は制御データの流れを示している。ユーザがカメラの電源をONにすると、撮影レンズ部4で撮られているシーンがCCD104を介して表示部106に映し出される。

#### 【0049】

CPU100は、撮影ボタン3がONになったことを検出すると、CCD104に対してCCDの積分を指示し、積分が終了すればCCDデータのRAM108へのダンプを行なう。そして、表示部106にこの画像を表示（フリーズ表示）させる。

#### 【0050】

CCD104からの画像は、RAM108に記憶される。ここでRAM108に記憶される画像は、たとえば、R（赤）、G（緑）、B（青）それぞれが8ビットの多値の画素からなるフルカラーの画像である。画像がCCD104からRAM108に記憶されると、色空間変換部110、前処理部112、折り目検出部114、折り目消去部116、出力部118でそれぞれ処理が行なわれ、カ一

ドメモリ部120に折り目補正処理が施された画像が記憶される。

【0051】

カードメモリ部120は、ハードディスクなどであっても外部の記憶装置や端末などであってもよい。

【0052】

色空間変換部110は、RAM108に記憶された画像を明度成分を有する色空間上で変換する。色空間には、たとえば、YUV表色系、La\*b\*表色系、HSL表色系等を用いることができる。また、原稿を撮影する環境において、光源から照射される光が黄色や青色に偏った周波数成分を有する場合などは、その光源から照射される光が白色板で反射した光を受光し、そのときの画素値が明度成分になるような表色系を新たに設定するようにしてもよい。

【0053】

一般的に文書等が表された原稿を撮影する環境では、蛍光灯が光源である場合が多い。光源が蛍光灯である場合には、蛍光灯から照射される光の強弱を表わす成分とYUV表色系のY成分とはほぼ等しいと考えられる。このため、本実施の形態においては、色空間変換部110は、YUV表色系を用いて色空間での変換を行なっている。

【0054】

以下、色空間変換部110で明度成分に変換された画像を明度画像と言い、明度成分以外の成分で表わされる画像を色差画像と言う。

【0055】

前処理部112では、色空間変換部110で変換された明度画像に対して、エッジを検出するための前処理を行なう。前処理としては、鮮鋭化処理、コントラスト強調処理、最小値フィルタ処理、最大値フィルタ処理、ノイズ除去のための平滑化処理、および、画像の縮小処理等である。鮮鋭化処理は、エッジを強調するための処理である。最小値フィルタ処理は、エッジを接続するための処理であり、所定のブロック中の画素値を最小値に変換する。最大値フィルタ処理は、太くなりすぎたエッジを細線化したりノイズを除去したりするための処理であり、所定のブロック中の画素値を最大の画素値に置き換える処理である。画像の縮小

処理は、ノイズ除去およびエッジ検出に用いるデータ量削減のための処理である

#### 【0056】

これらの処理は、平滑化処理、鮮鋭化処理、コントラスト強調処理、最大値フィルタ処理、最小値フィルタ処理、縮小処理、平滑化処理の順に行なうのが好ましい。なお、処理の順序や種類、度合い等は、デジタルカメラの全体の構成、撮影時の照明条件、被写体の種類等によって適宜変更するのが好ましい。このため、エッジ抽出の精度が上がるのであれば、前処理で行なわれる処理の種類や、処理の順序は限定されるものではない。

#### 【0057】

なお、前処理部112は、色空間変換部110で変換される前の画像に対して前処理を行なうようにしてもよい。

#### 【0058】

折り目検出部114は、前処理の行なわれた画像から原稿の折り目に相当する部分を検出する。これは、前処理が行なわれた画像の2次微分値の絶対値を算出したエッジ画像が求められる。この求められたエッジ画像に対して、画像中に含まれる原稿の端が抽出され、抽出された端の任意の2つの点を結ぶエッジが存在するか否かで折り目に相当する部分を検出する。これについては後で具体的に説明する。

#### 【0059】

エッジの検出は、ハフ変換やエッジ追跡をもとにした従来の検出法を用いることができ、エッジが検出できれば特に限定されるものではない。

#### 【0060】

原稿領域の抽出は、画像から下地輝度値を検出し、その検出結果を用いて抽出する方法や、エッジを利用した方法を用いることができる。

#### 【0061】

折り目消去部116では、RAM108に記憶された画像に対して、折り目検出部114で検出された折り目に相当する部分の補正が行なわれる。この補正は、色空間変換部110で変換された明度画像に対してのみ行なわれる。補正方法

は、検出された折り目に相当する部分上の点からの距離に応じて明度画像の画素値が補正される。

【0062】

図4は、画像から原稿の折り目に相当する部分を検出する原理を説明するための図である。図4には、エッジ画像に含まれる原稿150が示される。エッジ画像の原稿150の部分では、複数のエッジが含まれるが、これらのエッジの中でも、原稿150の2つの原稿端にまたがって存在するエッジが原稿の折り目に相当する部分に該当する確率が高い。図では、エッジ151とエッジ152とが折り目に相当する部分とみなされ、検出される。他のエッジについては、原稿内に表わされた画像が有するエッジとみなされ、折り目に相当する部分としては検出されない。

【0063】

図5は、明度画像の直線（ $X = X_0$ 、図4参照）における画素値を示す図である。図5を参照して、位置 $P_0$ において、画素値が急激に変化している。この位置 $P_0$ がエッジとして検出される。

【0064】

図6は、本実施の形態におけるデジタルカメラの折り目消去部で行なわれる補正方法を説明するための図である。図6では、横軸を画素の位置 $X$ で表わし、縦軸を明度画像の画素値で表わしている。図6を参照して、検出されたエッジの位置 $P$ から微小距離 $d$ だけ離れた位置 $Q$ 、 $R$ における画素値の変化量の半分が最大補正量 $V$ とされる。明度画像の補正は、エッジ位置 $P$ から正方向に距離 $D$ だけ離れた位置 $X_b$ と、負方向に距離 $D$ だけ離れた位置 $X_a$ との間の領域に対して行なわれる。そして、エッジ位置 $P$ より負方向の位置 $X_1$ の画素値 $Y_1$ は、 $Y_1 = Y_1 + V \times (X - X_a) / D$ とされる。エッジ位置 $P$ より正方向の位置 $X_2$ の画素値 $Y_2$ は、 $Y_2 = Y_2 - V \times (X_b - X_2) / D$ とされる。これにより、明度画像において、エッジ位置 $P$ で画素値が滑らかに補正される。

【0065】

なお、この補正方法の他に、エッジ位置 $P$ の前後で明度画像の画素値が滑らかに変化するように補正できるものであれば、他の方法を用いることができる。

## 【0066】

図7は、補正後の明度画像の直線（ $X = X_0$ ）における画素値を示す図である。図7を参照して、エッジ位置 $P_0$ で画素値が滑らかに変化するように補正されている。

## 【0067】

次に、本実施の形態におけるデジタルカメラで行なわれる折り目補正処理について説明する。図8は、本実施の形態におけるデジタルカメラ1で行なわれる折り目補正処理の流れを示すフローチャートである。図8を参照して、折り目補正処理では、まず、色空間変換部110において、RAM108に記憶された画像が、明度画像と色差画像とにYUV表色系の色空間において変換される（ステップS1）。これにより、撮影されたフルカラーの画像から明度成分のみからなる明度画像を得ることができる。以下の処理はYUV表色系の色空間において処理が行なわれる。

## 【0068】

次に、前処理部112において、明度画像に所定の前処理が行なわれる。前処理としては、平滑化処理、鮮鋭化処理、コントラスト強調処理、最大値フィルタ処理、最小値フィルタ処理、縮小処理、平滑化処理の順で処理が行なわれる（ステップS2）。

## 【0069】

そして、折り目検出部114において原稿の折り目に相当する部分が検出される（ステップS3）。そして、検出された折り目に相当する部分について、明度画像が補正され（ステップS4）、処理を終了する。

## 【0070】

図9は、本実施の形態におけるデジタルカメラ1で行なわれる折り目検出処理の流れを示すフローチャートである。折り目検出処理は、図8のステップS3で行なわれる処理である。図9を参照して、折り目検出処理では、まず、前処理が行なわれた明度画像の画素ごとに2次微分値の絶対値を算出したエッジ画像が求められる（ステップS11）。エッジ画像では、明度画像の画素値が急激に変化する部分がエッジとして抽出され、明度画像の画素値が急激に変化しない部分と

分けられる。

【0071】

そして、抽出されたエッジを用いて画像中に含まれる原稿領域が抽出される（ステップS12）。原稿領域の抽出は、矩形のエッジを抽出することにより行なわれる。また、下地輝度値の検出結果を利用することによっても原稿領域を抽出するようにしてもよい。

【0072】

原稿領域が抽出されると、その原稿領域に含まれるエッジのうち、原稿の1つの端から他の1つの端にわたって連続するエッジが抽出される（ステップS13）。これは、まず、原稿の端付近のエッジが検出され、検出された端付近のエッジから任意の2つのエッジの組合せに対して、それらのエッジを結ぶ同一方向のエッジが存在するか否かが判断される。すなわち、任意の2つのエッジを結ぶ直線上に同一方向のエッジが存在するか否かが判断される。存在する場合には、任意の2つのエッジを結ぶ直線が、原稿の端から端にわたって存在するエッジとして抽出される。

【0073】

一方、任意の2つのエッジを結ぶ同じ方向のエッジが存在しない場合には、この2つのエッジの組合せでは条件が成立しないと判断される。そして、すべての組合せについてエッジの検出を行なうことにより、原稿の端から端にわたって存在するエッジのすべてが検出される。

【0074】

なお、エッジの検出方法は、ハフ変換や、エッジ追跡をもとにした従来の検出方法を用いることができる。

【0075】

次のステップS14では、抽出された原稿の端から端にわたって連続するエッジが、原稿の折り目に相当するエッジか否かの正誤確認が行なわれる。ここで行なわれる正誤確認は、色差画像を用いる方法、画像の下地領域を利用する方法、および、画像の属性を利用する方法とがある。正誤判断には、これらの方法のすべてを用いてもよいし、1つを選択的に用いてもよいし、2つを組合せて用いて

もよい。

【0076】

(色差画像を用いる方法)

明度画像から抽出された原稿の端から端にわたって連続するエッジが、色差画像から検出されない場合に、正しいエッジとして抽出する。原稿の折り目に基づくノイズは、原稿に表わされた色彩を変化させるものではないため、明度画像のみに表われるためである。

【0077】

(下地領域の明度を利用する方法)

この方法は、明度が異なる下地領域が隣接して描かれている原稿に対して有効な方法である。図10は、本実施の形態におけるデジタルカメラ1で撮影された画像の一例を示す図である。図10を参照して、タイトル部分とその他の領域とで下地の領域が異なる原稿が含まれる。

【0078】

このような原稿においては、タイトル部分とその他の部分との境界が、原稿の端から端に連続するエッジとして抽出される。しかし、このようなエッジに補正を行なうとすれば、不必要的補正が行なわれ、かえって画質が劣化することになる。これは、検出された原稿の端と端とを連続して結ぶエッジから互いに異なる方向、本実施の形態においては、タイトル部分とそうでない部分とに所定の距離だけ離れた領域の下地の明度が利用される。

【0079】

図11は、図10に示した画像の直線( $X=X_0$  (図10参照))における画素値を示す図である。原稿の2つの端を結ぶ連続するエッジのエッジ位置Pから相反する方向にY1, Y2の距離だけ離れた位置の下地の画素値が比較される。本実施の形態においては、タイトル部分とそうでない部分との下地の画素値が異なるので、このような場合には、抽出された2つの原稿端を結ぶ連続するエッジは、原稿の折り目に相当する部分ではないと判断される。

【0080】

図12は、検出されたエッジに垂直に交わる直線上における画素値を示す図で

ある。図12に示すように、エッジ位置Pから互いに相反する方向にそれぞれY1, Y2の距離だけ離れた位置における下地の画素値が同じ場合には、検出されたエッジを原稿の折り目に相当する部分と判断する。この場合には、図8のステップS4において折り目に相当する部分の補正が行なわれる。

#### 【0081】

##### (画像の属性を利用する方法)

画像の属性を利用する方法は、上述した下地領域の明度を利用する方法において用いた下地領域の明度に代えて、画像の属性を用いて原稿の折り目に相当するエッジの正誤判断を行なう。

#### 【0082】

これは、検出されたエッジに垂直な方向で、相反する方向に所定の距離だけ離れた2つの異なる領域の画像の属性が同じ場合には、検出されたエッジを原稿の折り目に相当する部分と判断する。逆に、検出されたエッジに垂直な方向で、相反する方向に所定の距離だけ離れた2つの異なる領域の画像の属性が異なる場合には、検出されたエッジを原稿の折り目に相当する部分でないと判断する。これにより、たとえば、写真が表された写真属性の領域と文字が表された文字属性の領域とが隣接している場合であっても、写真属性の領域と文字属性の領域との境界のエッジを、原稿の折り目に相当する部分と誤って抽出することがない。その結果、不必要的境界にまで折り目を消去するための補正を行なうことにより画質が劣化することがない。

#### 【0083】

以上説明したように、本実施の形態におけるデジタルカメラでは、原稿を撮像して得られた画像から、原稿の折り目により生ずるノイズを除去くことができる。また、撮像した画像のみを用いて補正をすることができるので、シェーディングのための基準板や原稿の形状を測定する装置等を別途必要とすることなく、簡単な構成とすることができます。

#### 【0084】

なお、本実施の形態におけるデジタルカメラでは、カラー画像に対して折り目補正処理を行なう例を説明したが、モノクロ画像の場合についても同様の処理を

行なうことができる。この場合には、モノクロ画像 자체が明度画像であるため、色差成分の連續性の判定処理が不要となる。

【0085】

また、処理の高速化や装置の簡単化のために、カラー画像であっても色空間変換を行なわずに、それぞれのプレーン画像に対して折り目に相当するエッジを抽出し、3つのプレーン画像から抽出されたエッジのうち一致するエッジを折り目に相当するエッジとして抽出するようにしてもよい。さらに、カラー画像のうちGプレーン画像のみを明度画像の代わりに用いて本実施の形態の処理を行なうようにしてもよい。

【0086】

さらに、本実施の形態においては折り目補正処理をデジタルカメラ内部で行なうようにしたが、折り目補正プログラムを記録媒体に記録し、パソコン用コンピュータで記録媒体より折り目補正プログラムを読み込んで実行させ、デジタルカメラで撮影した画像をパソコン用コンピュータに送信することにより、撮像された画像から折り目に相当する部分のノイズを除去することができる。

【0087】

本実施の形態におけるデジタルカメラでは、原稿の端から端にわたるエッジをまず選択して、その後、「色差を用いる方法」、「画像の下地領域を利用する方法」、または、「画像の属性を利用する方法」により原稿の折り目に相当するエッジを確認するという手順を示した。「色差を用いる方法」、「画像の下地領域を利用する方法」、または、「画像の属性を利用する方法」のいずれかまたはこれらの組合せによりまずエッジを選択して、選択されたエッジのうち原稿の端から端にわたるエッジを選択する手順によっても原稿の折り目に相当するエッジを確認することができる。また、原稿の端が写っていない画像に対しては、「色差を用いる方法」、「画像の下地領域を利用する方法」、または、「画像の属性を利用する方法」のいずれかまたはこれらを組合せて原稿の折り目に相当するエッジを検出するようにしても良い。

【0088】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない

と考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態の1つにおけるデジタルカメラが原稿を撮像している状態を示す図である。

【図2】 本実施の形態におけるデジタルカメラの前方からの斜視図である

【図3】 本実施の形態におけるデジタルカメラの回路構成を示すブロック図である。

【図4】 画像から原稿の折り目に相当する部分を検出する原理を説明するための図である。

【図5】 明度画像の直線 ( $X = X_0$ ) における画素値を示す図である。

【図6】 本実施の形態におけるデジタルカメラの折り目消去部で行なわれる補正方法を説明するための図である。

【図7】 補正後の明度画像の直線 ( $X = X_0$ ) における画素値を示す図である。

【図8】 本実施の形態におけるデジタルカメラで行なわれる折り目補正処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】 本実施の形態におけるデジタルカメラで行なわれる折り目検出処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】 本実施の形態におけるデジタルカメラで撮像された画像の一例を示す図である。

【図11】 図10に示した画像の直線 ( $X = X_0$ ) における画素値を示す図である。

【図12】 検出されたエッジに垂直に交わる直線上における画素値を示す図である。

【図13】 デジタルカメラで撮影の対象となる原稿を模式的に示した図である。

【図14】 図13に示した原稿をデジタルカメラで撮像して得られる画像を模式的に示す図である。

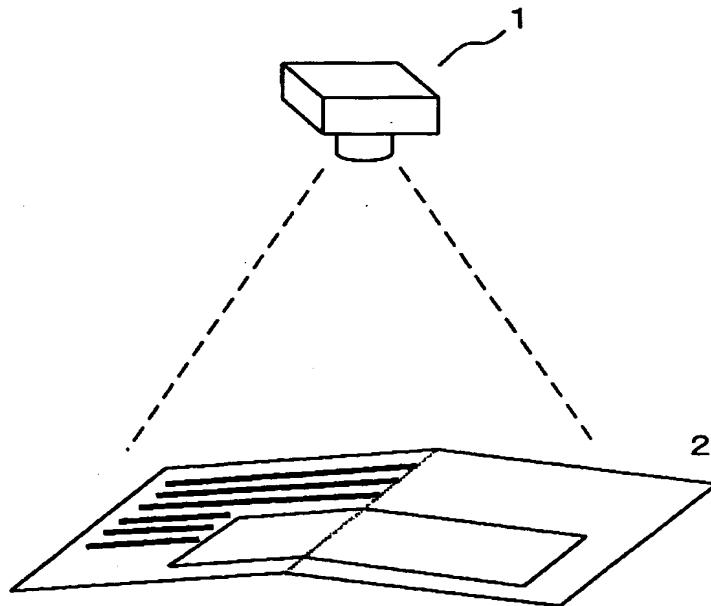
【図15】 図14に示す画像に対して写真領域の抽出処理を行なった場合に抽出される写真領域を示す図である。

【符号の説明】

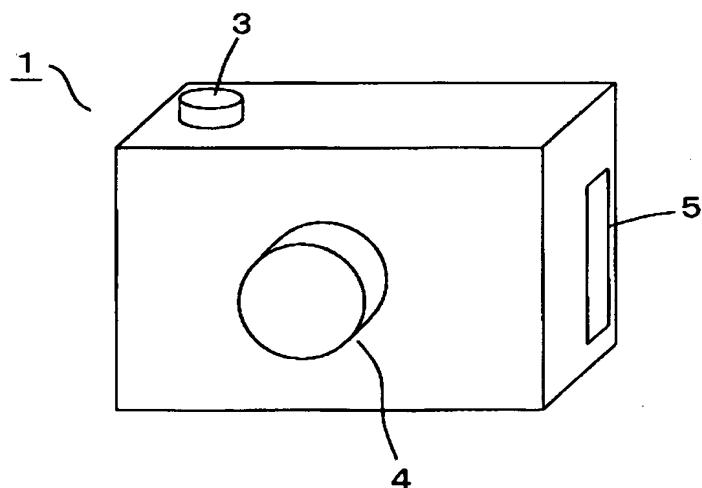
1 デジタルカメラ、2 原稿、3 撮影ボタン、4 撮影レンズ部、5 カード挿入口、106 表示部、110 色空間変換部、112 前処理部、114 折り目検出部、116 折り目消去部、118 出力部、120 カードメモリ部、122 外部記憶装置。

【書類名】 図面

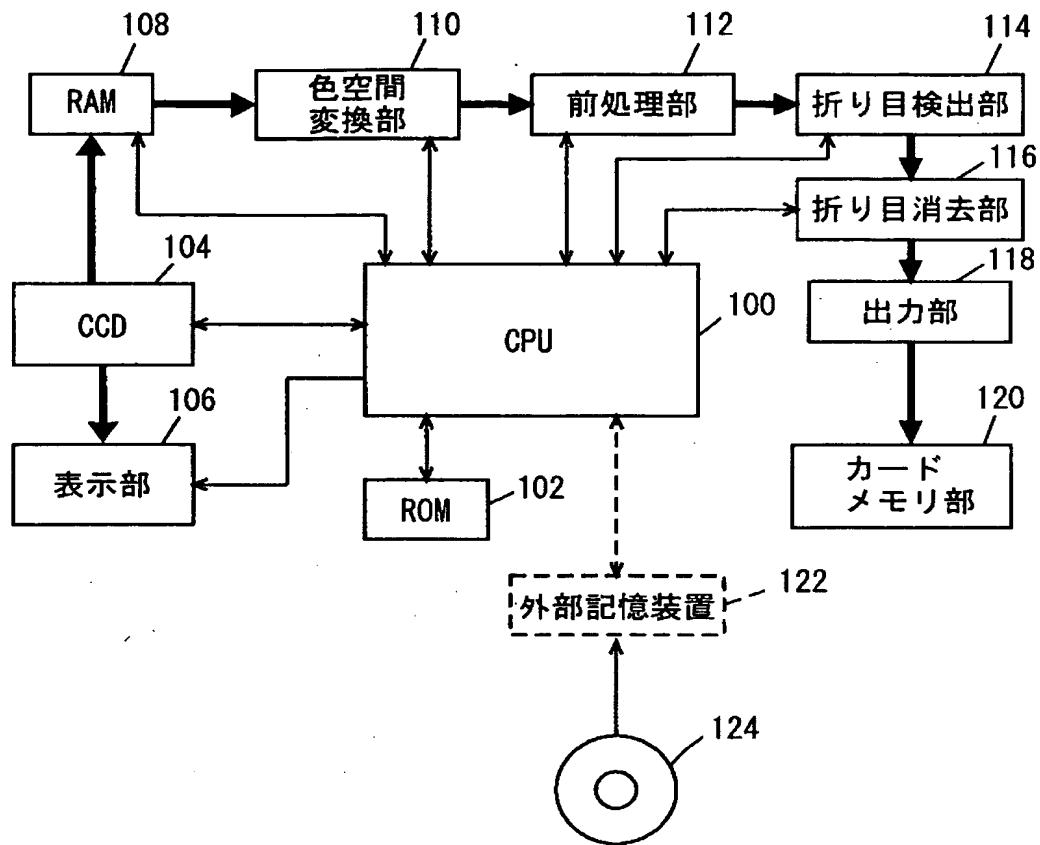
【図1】



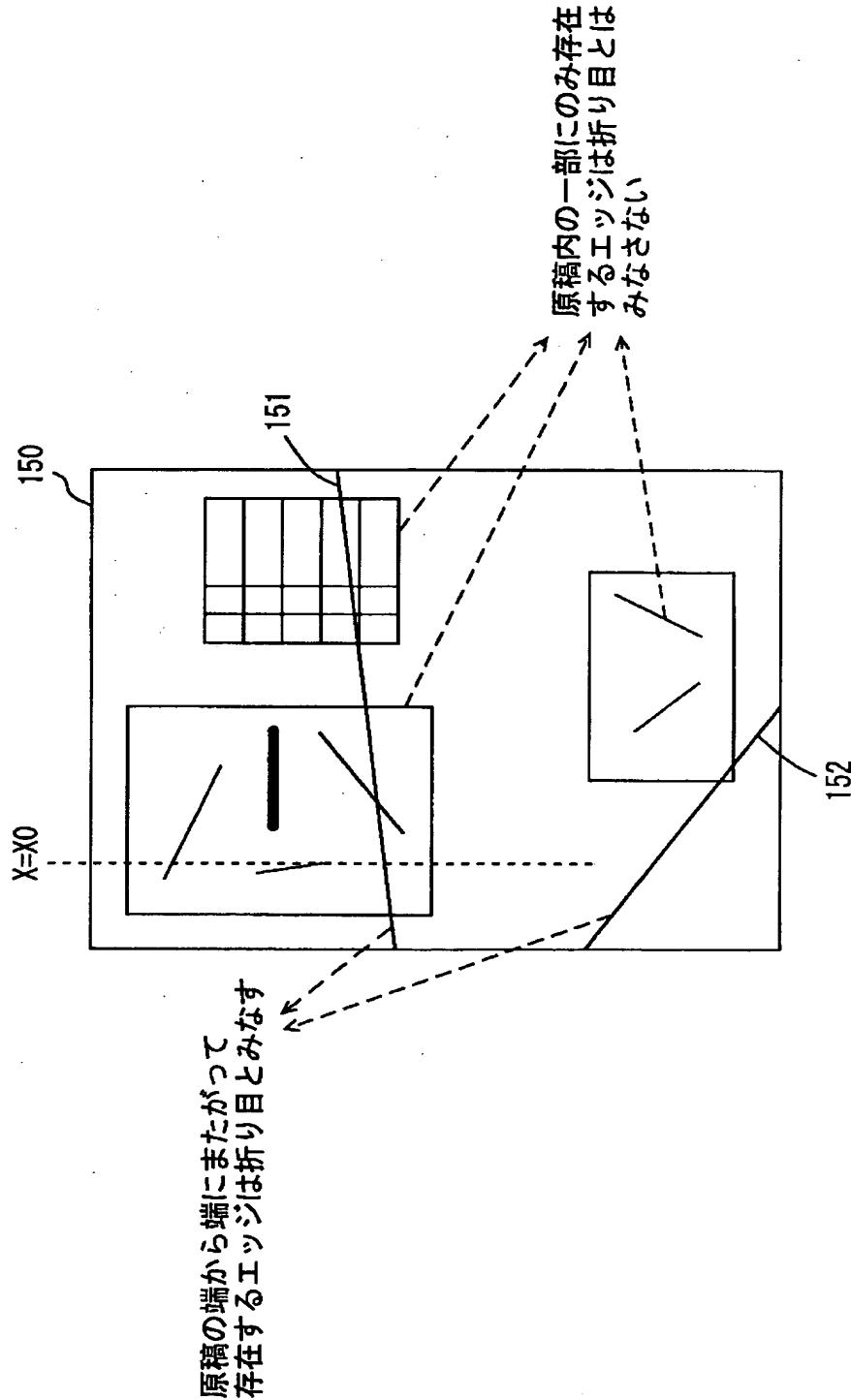
【図2】



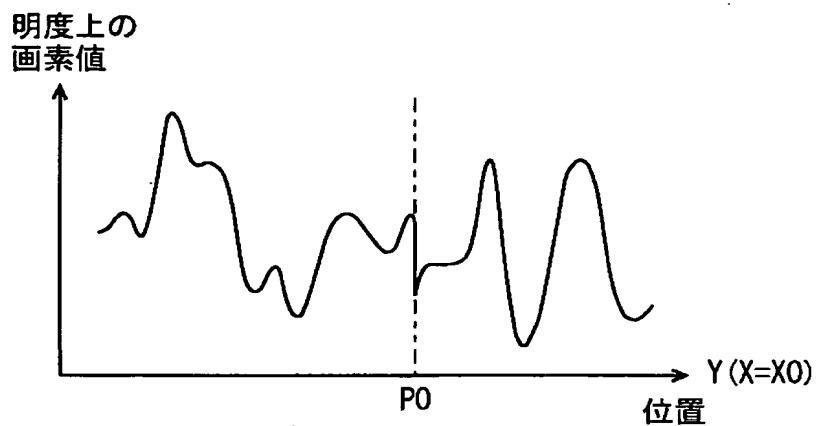
【図3】



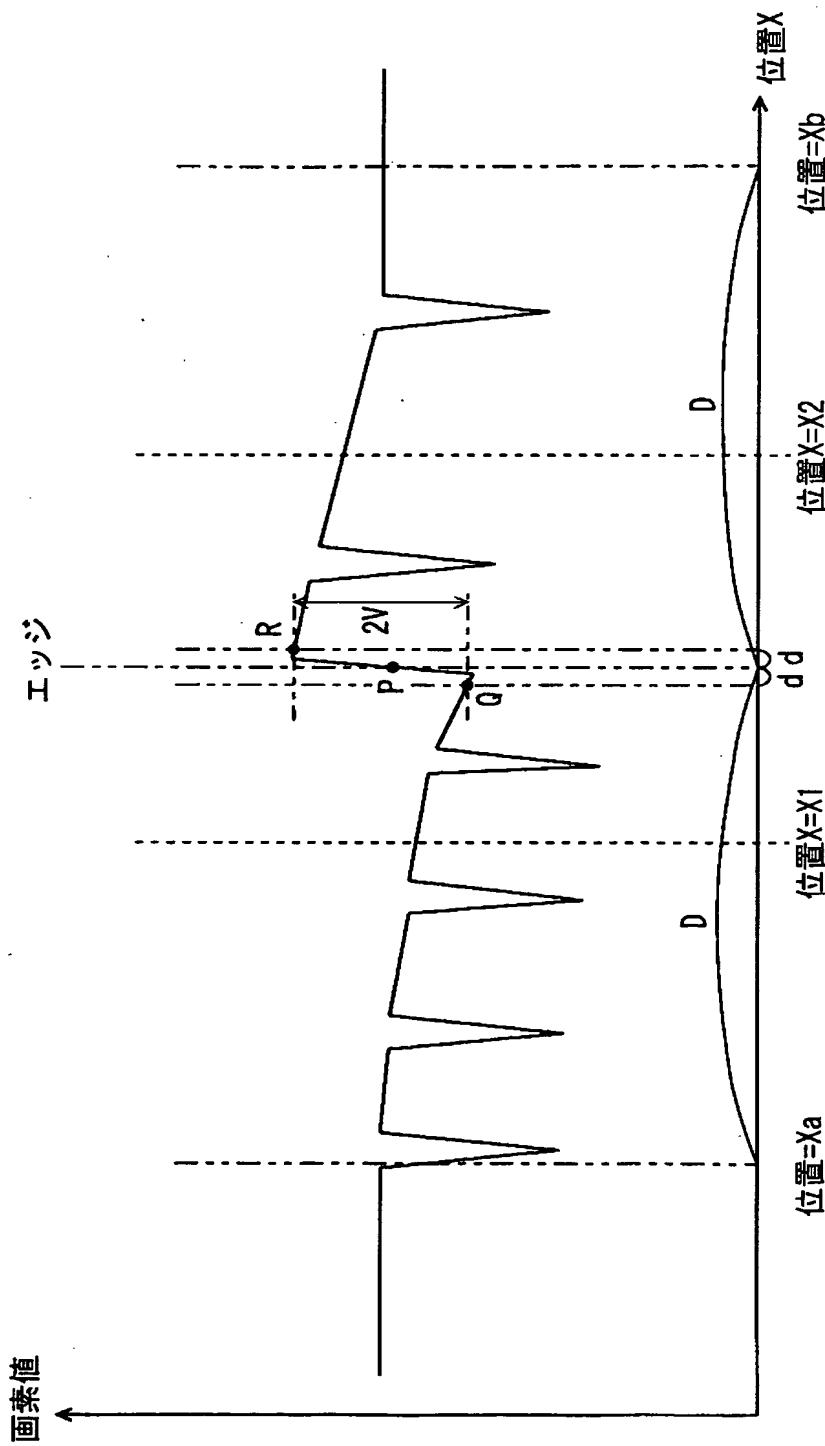
【図4】



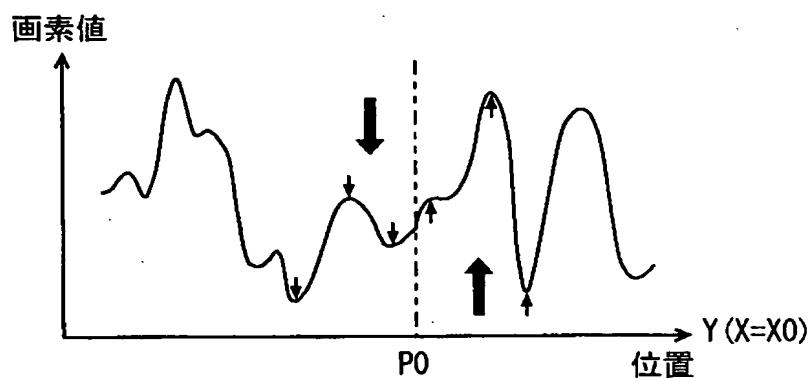
【図5】



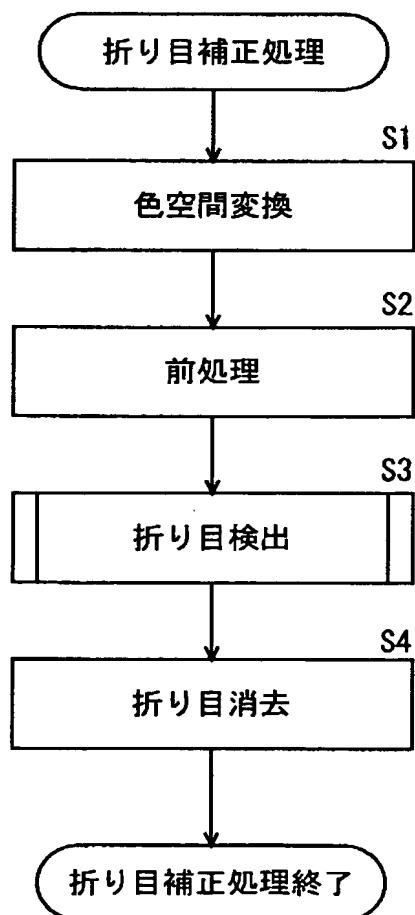
【図6】



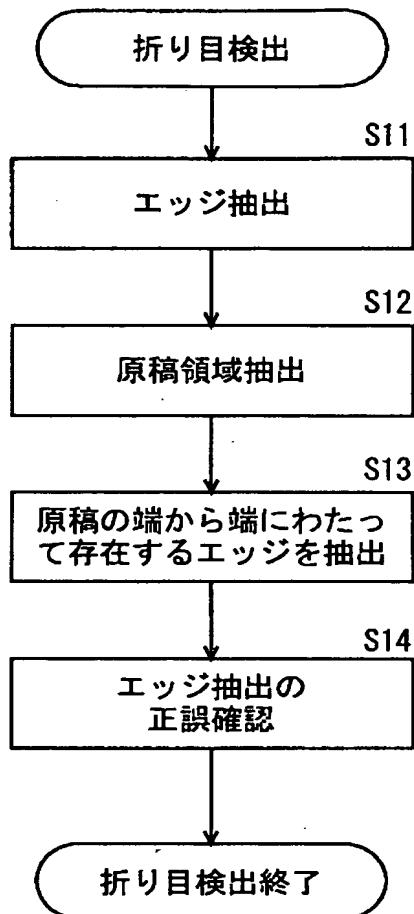
【図7】



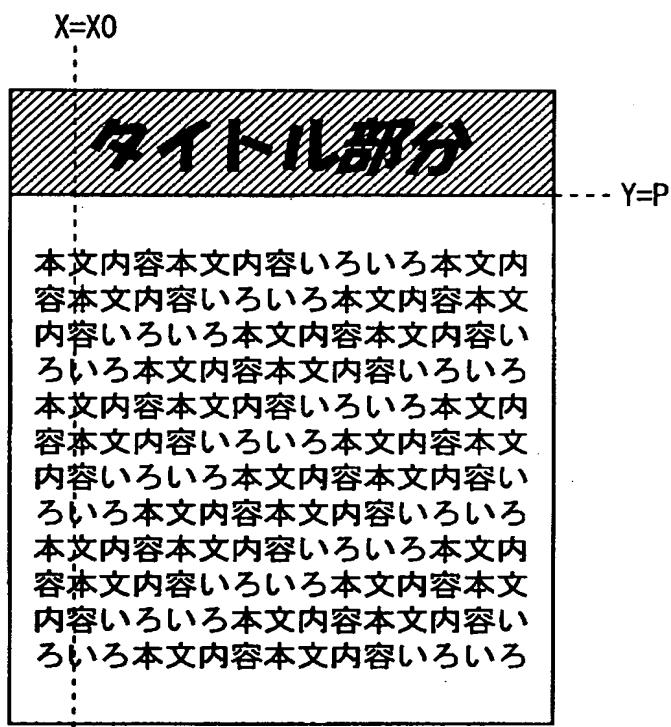
【図8】



【図9】

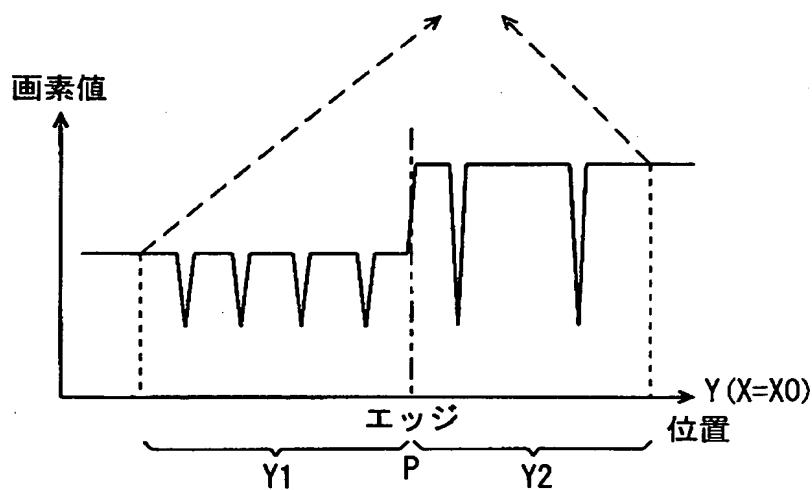


【図 10】



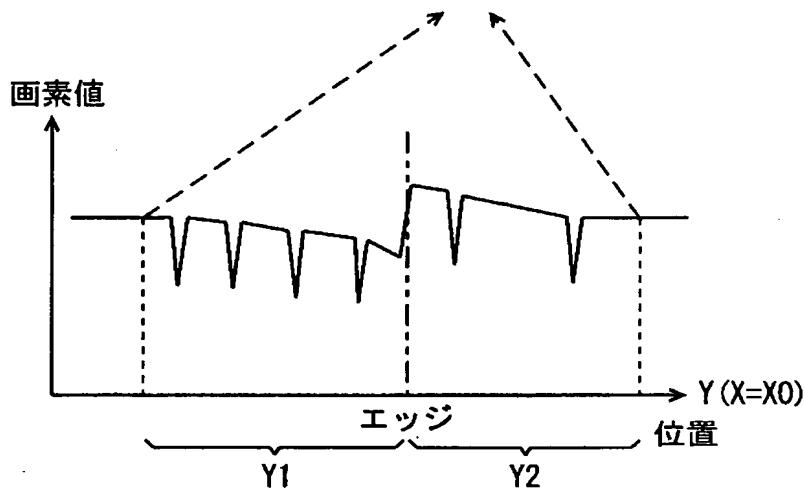
### 【図 1 1】

検出されたエッジから所定の距離だけ離れた領域における  
下地の画素値が異なる

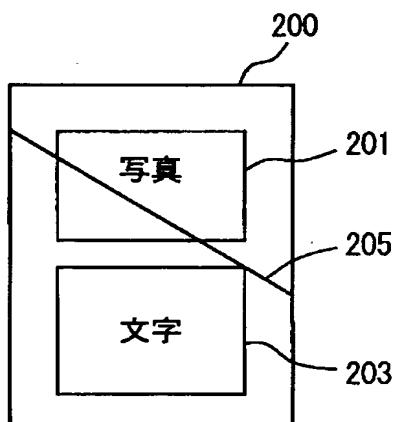


【図12】

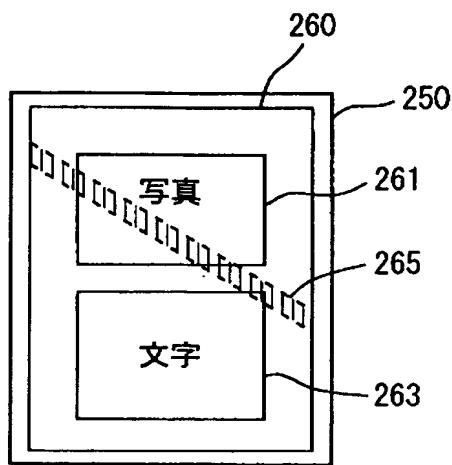
検出されたエッジから所定の距離だけ離れた領域における  
下地の画素値が同じ



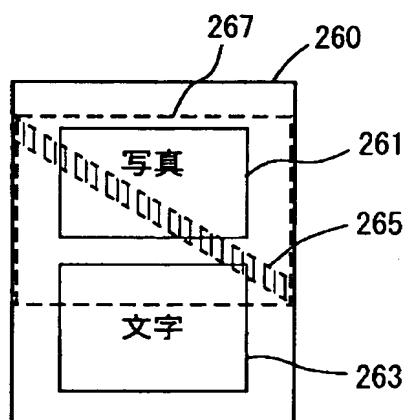
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像中の明度成分に現れるノイズを除去すること。

【解決手段】 画像処理装置は、画像を受信するCCDと、受信された画像の明度成分を用いてエッジを検出し、検出されたエッジのうちから特定のエッジを選択する選択手段（S3）と、選択された特定のエッジの明度成分を補正する補正手段（S4）とを備える。

【選択図】 図8

出願人履歴情報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
氏 名 ミノルタ株式会社